

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06222352  
PUBLICATION DATE : 12-08-94

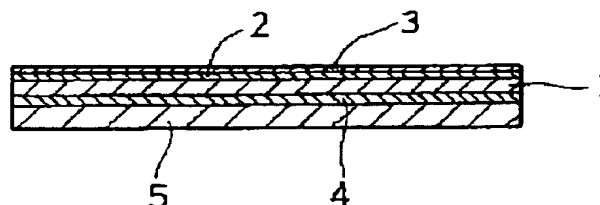
APPLICATION DATE : 23-01-93  
APPLICATION NUMBER : 05027323

APPLICANT : NITTO DENKO CORP;

INVENTOR : OKANO HIDEHITO;

INT.CL. : G02F 1/1333 B32B 7/02 B32B 7/02  
G02F 1/1343 H01B 5/14

TITLE : TRANSPARENT CONDUCTIVE  
LAMINATE AND TOUCH PANEL



ABSTRACT : PURPOSE: To provide the transparent conductive laminate which is excellent in transparency and the scratching resistance of a conductive thin film and is excellent in a dotting characteristic for a touch panel as well.

CONSTITUTION: This transparent conductive laminate is constituted by forming a transparent dielectric thin film 2 on one surface of a transparent film base material 1 having 2 to 120 $\mu$ m thickness and further, forming the transparent conductive thin film 3 thereon and sticking a transparent base body 5 via a transparent tacky adhesive layer 4 to the other surface. The laminate is so formed as to satisfy a relation  $n_2 < n_1 < n_3$  when the refractive index of light of the film base material 1 as  $n_1$ , the refractive index of light of the dielectric substance thin film 2 as  $n_2$  and the refractive index of light of the conductive thin film 3 as  $n_3$ .

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-222352

(43) 公開日 平成6年(1994)8月12日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1333	5 0 0	9225-2K		
B 3 2 B 7/02	1 0 3	9267-4F		
	1 0 4	9267-4F		
G 0 2 F 1/1343		8707-2K		
H 0 1 B 5/14	A			

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-27323

(22) 出願日 平成5年(1993)1月23日

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社  
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 河添 昭造

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72) 発明者 岡野 秀仁

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

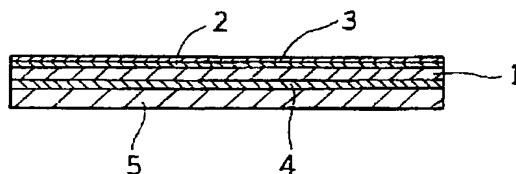
(74) 代理人 弁理士 祢▲ぎ▼元 邦大

(54) 【発明の名称】 透明導電性積層体とタッチパネル

(57) 【要約】

【目的】 透明性および導電性薄膜の耐擦傷性にすぐれるとともに、タッチパネル用としての打点特性にもすぐれた透明導電性積層体を提供する。

【構成】 厚さが2~120 $\mu$ mの透明なフィルム基材1の一方の面に透明な誘電体薄膜2とさらにこの上に透明な導電性薄膜3を形成し、他方の面に透明な粘着剤層4を介して透明基体5を貼り合わせて透明導電性積層体を構成するとともに、上記フィルム基材1の光の屈折率を $n_1$ 、上記誘電体薄膜2の光の屈折率を $n_2$ 、上記導電性薄膜3の光の屈折率を $n_3$ としたとき、 $n_2 < n_1 < n_3$  の関係を満たすようにする。



1 : 透明なフィルム基材

2 : 透明な誘電体薄膜

3 : 透明な導電性薄膜

4 : 透明な粘着剤層

5 : 透明基体

と、後述する粘着剤層のクツシオン効果に基づく導電性薄膜の耐擦傷性やタッチパネル用としての打点特性の向上を図れなくなる。

【0013】このフィルム基材は、表面にあらかじめスパッタリング、コロナ放電、火炎、紫外線照射、電子線照射、化成、酸化などのエッチング処理や下塗り処理を施して、この上に設けられる誘電体薄膜の上記基材に対する密着性を向上させるようにしてもよい。また、誘電体薄膜を設ける前に、必要に応じて溶剤洗浄や超音波洗浄などにより除塵、清浄化してもよい。

【0014】この発明においては、このようなフィルム基材の一方の面に、光の屈折率 $n_2$ が、上記基材の光の屈折率 $n_1$ （通常1.4～1.7程度）よりも小さく、下限が通常1.3程度までとなる、透明な誘電体薄膜を形成する。この誘電体薄膜の形成により、主に透明性および導電性薄膜の耐擦傷性が大幅に向上し、またタッチパネル用としての打点特性の向上にも好結果が得られる。

【0015】このような誘電体薄膜の材料としては、たとえば、 $\text{NaF}$ （1.3）、 $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ （1.35）、 $\text{LiF}$ （1.36）、 $\text{MgF}_2$ （1.38）、 $\text{CaF}_2$ （1.4）、 $\text{BaF}_2$ （1.3）、 $\text{SiO}_2$ （1.46）、 $\text{LaF}_3$ （1.55）、 $\text{CeF}_3$ （1.63）、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ （1.63）、 $\text{OM-4}$ （1.66）などの無機物〔上記各材料の（ ）内の数値は光の屈折率 $n_2$ である〕や、光の屈折率 $n_2$ が1.4～1.6程度のアクリル樹脂、ウレタン樹脂、シロキサン系ポリマーなどの有機物があり、これらの中から、光の屈折率 $n_2$ が前記の関係を満たすものが選択使用される。実用上は、 $\text{MgF}_2$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ などがとくに好適に用いられる。

【0016】誘電体薄膜の厚さとしては、50Å以上とするのがよく、好ましくは100～3,000Å、とくに好ましくは200～1,000Åの範囲とするのがよい。50Å未満では連続被膜となりにくく、透明性や耐擦傷性の向上をあまり期待できない。なお、厚くなりすぎると透明性の向上が期待できなくなり、またクラックを生じるおそれがあり、好ましくない。

【0017】誘電体薄膜の形成方法としては、たとえば真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、塗工法などがあり、上記の材料の種類および必要とする膜厚に応じて適宜の方法を採用することができる。

【0018】この発明においては、上記の如く透明な誘電体薄膜を形成したのち、さらにこの薄膜上に透明な導電性薄膜を形成する。導電性薄膜の形成方法としては、誘電体薄膜の場合と同様の技術を採用できる。用いる薄膜材料もとくに制限されるものではなく、たとえば、酸化スズを含有する酸化インジウム、アンチモンを含有する酸化スズなどが好ましく用いられる。

【0019】これら材料からなる導電性薄膜の光の屈折

率 $n_3$ は、通常約2程度であつて、フィルム基材の光の屈折率 $n_1$ より大きい。したがって、これらと誘電体薄膜の光の屈折率 $n_2$ との関係は、 $n_2 < n_1 < n_3$ となる。

【0020】この導電性薄膜の厚さは、50Å以上とするのが好ましく、これより薄いと表面抵抗が $10^5 \Omega/\square$ 以下となる良好な導電性を有する連続被膜となりにくい。また、あまり厚くしすぎると透明性の低下などをきたすため、とくに好適な厚さとしては、100～3,000Å程度とするのがよい。

【0021】このような透明な誘電体薄膜と透明な導電性薄膜とが順次形成されたフィルム基材の他方の面には、透明な粘着剤層を介して透明基体が貼り合わされる。この貼り合わせは、透明基体の方に上記の粘着剤層を設けておき、これに上記のフィルム基材を貼り合わせるようにしてもよいし、逆にフィルム基材の方に上記の粘着剤層を設けておき、これに透明基体を貼り合わせるようにしてもよい。後者の方法では、粘着剤層の形成をフィルム基材をロール状にして連続的に行うことができるから、生産性の面でより有利である。

【0022】粘着剤層としては、透明性を有するものであればとくに制限なく使用でき、たとえば、アクリル系粘着剤、シリコン系粘着剤、ゴム系粘着剤などが用いられる。この粘着剤層は、透明基体の接着後そのクツシオン効果により、フィルム基材の一方の面に設けられた導電性薄膜の耐擦傷性やタッチパネル用としての打点特性を向上させる機能を有する。この機能をより良く発揮させる観点から、その弾性係数を $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ の範囲、厚さを $1 \mu\text{m}$ 以上、通常5～100 $\mu\text{m}$ の範囲に設定するのが望ましい。

【0023】上記の弾性係数が $1 \times 10^6 \text{ dyn/cm}^2$ 未満となると、粘着剤層は非弾性となるため、加圧により容易に変形してフィルム基材ひいては導電性薄膜に凹凸を生じさせ、また加工切断面からの粘着剤のはみ出しなどが生じやすくなり、そのうえ導電性薄膜の耐擦傷性やタッチパネル用としての打点特性の向上効果が低減する。一方、弾性係数が $1 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ を超えると、粘着剤層が硬くなり、そのクツシオン効果を期待できなくなるため、導電性薄膜の耐擦傷性やタッチパネル用としての打点特性を向上できない。

【0024】また、粘着剤層の厚さが $1 \mu\text{m}$ 未満となると、そのクツシオン効果をやはり期待できないため、導電性薄膜の耐擦傷性やタッチパネル用としての打点特性の向上を望めない。厚くしすぎると、透明性を損なつたり、粘着剤層の形成や透明基体の貼り合わせ作業性さらにコストの面で好結果を得にくい。

【0025】このような粘着剤層を介して貼り合わされる透明基体は、フィルム基材に対して良好な機械的強度を付与し、とくにカールなどの発生防止に寄与するものであり、これを貼り合わせたのちにおいても可撓性であ

【0038】このハードコート処理層を形成したPETフィルムを、透明基体として用い、この透明基体のハードコート処理層とは反対側の面より粘着剤層を介して貼り合わせるようにした以外は、実施例1と同様にして、図2に示す構造の透明導電性積層フィルムを作製した。また、この積層フィルムを用いて、実施例1と同様にして、図3に示す構造のタッチパネルを作製した。

【0039】実施例3、4

SiO<sub>2</sub> 薄膜の厚さを200Å（実施例3）、1,600Å（実施例4）に変更した以外は、実施例2と同様にして、図2に示す構造の2種の透明導電性積層フィルムを作製した。また、これらの積層フィルムを用いて、実施例1と同様にして、図3に示す構造の2種のタッチパネルを作製した。

【0040】実施例5

SiO<sub>2</sub> 薄膜に代え、MgF<sub>2</sub> を電子ビーム加熱法で、 $(1 \sim 2) \times 10^{-4}$  Torr の真空中で真空蒸着して、厚さ約400ÅのMgF<sub>2</sub>（光の屈折率 $n_2 = 1.38$ ）からなる透明な誘電体薄膜を形成するようにした以外は、実施例2と同様にして、図2に示す構造の透明導電性積層フィルムを作製した。また、この積層フィルムを用いて、実施例1と同様にして、図3に示す構造のタッチパネルを作製した。

【0041】比較例1

SiO<sub>2</sub> 薄膜および粘着剤層の形成と透明基体の貼り合わせを行わなかった以外は、実施例1と同様にして、透明導電性積層フィルムを作製し、またこのフィルムを用いて、実施例1と同様にして、タッチパネルを作製した。

【0042】比較例2

SiO<sub>2</sub> 薄膜の形成を行わなかった以外は、実施例1と同様にして、透明導電性積層フィルムを作製し、またこのフィルムを用いて、実施例1と同様にして、タッチパネルを作製した。

【0043】比較例3

粘着剤層の形成と透明基体の貼り合わせを行わなかった以外は、実施例1と同様にして、透明導電性積層フィルムを作製し、またこのフィルムを用いて、実施例1と同

様にして、タッチパネルを作製した。

【0044】比較例4

フィルム基材として、厚さが125μmのPETフィルムを使用した以外は、実施例1と同様にして、透明導電性積層フィルムを作製し、またこのフィルムを用いて、実施例1と同様にして、タッチパネルを作製した。

【0045】以上の実施例1～5および比較例1～4の各透明導電性積層フィルムにつき、フィルム抵抗、光の透過率および導電性薄膜の耐擦傷性を、下記の方法で測定した。また、上記の実施例1～5および比較例1～4の各タッチパネルについて、下記の方法で打点特性を測定した。これらの結果を表1に示す。

【0046】＜フィルム抵抗＞二端法を用いて、フィルムの表面電気抵抗（ $\Omega/\square$ ）を測定した。

【0047】＜光の透過率＞島津製作所製の分光分析装置UV-240を用いて、光波長550nmにおける可視光線透過率を測定した。

【0048】＜導電性薄膜の耐擦傷性＞新東科学社製のヘイドン表面性測定機TYPE-HEIDON14を用いて、

①擦傷子：ガーゼ（日本薬局方タイプ1）、②荷重：100g/cm<sup>2</sup>、③擦傷速度：30cm/分、④擦傷回数：100回（往復50回）の条件で、導電性薄膜表面を擦つたのちにフィルム抵抗（Rs）を測定し、初期のフィルム抵抗（Ro）に対する変化率（ $Rs/Ro$ ）を求めて、耐擦傷性を評価した。

【0049】＜打点特性＞透明導電性積層フィルムで構成したパネル板側から、硬度40度のウレタンゴムからなるロッド（鍵先7R）を用いて荷重100gで100万回のセンター打点を行つたのち、フィルム抵抗（Rd）を測定し、初期のフィルム抵抗（Ro）に対する変化率（ $Rd/Ro$ ）を求めて、打点特性を評価した。なお、上記フィルム抵抗の測定は、対向配置した導電性薄膜同志の打点時の接触抵抗について行い、その平均値で表したものである。

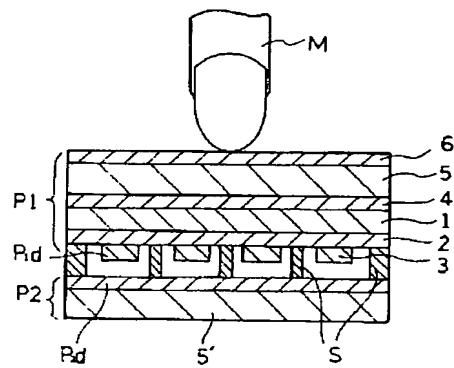
【0050】

【表1】

(7)

特開平6-222352

【図3】



P1, P2: 一対のパネル板

P<sub>1a</sub>, P<sub>2a</sub>: 導電性薄膜

S: スペース